PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/00930
G07C 3/00, G01D 21/00, 5/252	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Januar 1995 (05.01.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/02035

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juni 1994 (22.06.94)

(30) Prioritätsdaten:
P 43 20 657.3 22. Juni 1993 (22.06.93) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: PRÜFTECHNIK DIETER BUSCH AG [DE/DE]; Oskar-Messter-Strasse 19-21, D-85737 Ismaning (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: LYSEN, Heinrich [DE/DE]; Strassbergerstrasse 22, D-80809 München (DE).

(74) Anwalt: HIEKE, Kurt; Stadlerstrasse 3, D-85540 Haar (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

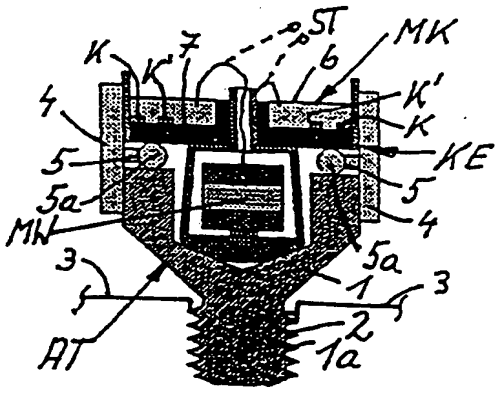
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR DETERMINING THE CONDITION OF MACHINES WITH SEVERAL MEASURING POINTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FESTSTELLEN DES ZUSTANDES VON MASCHINEN MIT MEHREREN MESSSTELLEN

(57) Abstract

The proposal is for a process and device making it possible to determine the condition of one or more machines (3) at several measuring points by means of a measuring head (MK) with measurement transducers (MW) which can be releasably fitted there and to supply to a computer the relevant measurement signal together with the characteristic data therefor obtained at the measuring point concerned. The invention lies in the special nature of the obtaining of the characteristic data. For this purpose there are at each measuring point special coding elements (5) adjustable between two possible operating states which work together with an allocated contact device (K, K') in the attached measuring head (MK) and, depending on the set operating state, permanently affect it or leave it unaffected, from which a characteristic electric signal is generated in the measuring head (MK) for each contact device (K, K') which, depending on the operative position of the appropriate coding element (5), has one or other of two different possible values. The individual electric signals generated for each coding element are then fed into the computer in parallel or series as the characteristic signal of the relevant measuring point.



(57) Zusammenfassung

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen, die es ermöglichen, den Zustand einer oder mehrerer Maschinen (3) an mehreren Meßstellen jeweils mittels eines dort lösbar anzusetzenden Meßkopfes (MK) mit Meßwandler (MW) festzustellen und das diesbezügliche Meßsignal zusammen mit an der jeweiligen Meßstelle gewonnenen, für diese charakteristischen Kenndaten an einen Rechner zu liefern. Die Erfindung liegt in der besonderen Art der Gewinnung der Kenndaten. Hierfür sind an jeder Meßstelle in einen von zwei möglichen Arbeitszuständen einstellbare, besondere Kodierelemente (5) vorgesehen, die jeweils mit einer zugehörigen Kontakteinrichtung (K, K') im angesetzten Meßkopf (MK) zusammenarbeiten und je nach dem eingestellten Arbeitszustand diese permanent beaufschlagen oder permanent unbeaufschlagt lassen, woraus im Meßkopf (MK) für jede Kontakteinrichtung (K, K') ein elektrisches Kennsignal erzeugt wird, das abhängig davon, in welchem Arbeitszustand sich das zugehörige Kodierelement (5) befindet, den einen oder anderen von zwei verschiedenen möglichen Werten hat. Die für jedes Kodierelement erzeugten einzelnen elektrischen Signale werden dann als Kennsignal der betreffenden Meßstelle parallel oder seriell in den Rechner eingegeben.

BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Feststellen des Zustandes von Maschinen mit mehreren Meßstellen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem einleitenden Teil des Patentanspruchs 1 und auf eine zum Durchführen dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung gemäß dem einleitenden Teil des Patentanspruchs 5.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser Art offenbart die DE 35 23 289 C2. Gemäß diesem Stand der Technik werden zur Bildung der Kenndaten der jeweiligen Meßstelle beim oder nach dem Ansetzen des Meßkopfes an den Ansetzteil mittels einer im Meßkopf vorgesehenen Abtasteinrichtung optische, magnetische oder mechanische Kodierelemente am Ansetzteil der Reihe nach dadurch abgetastet, daß die Abtasteinrichtung an den Kodierelementen vorbeibewegt wird. Dies geschieht bei einer bekannten Ausführungsform unter Ausnutzung der Annäherungsbewegung des Meßkopfes beim Ansetzen an den Ansetzteil und bei einer anderen bekannten Ausführungsform dadurch, daß die Abtasteinrichtung nach dem festen Ansetzen des Meßkopfes an den Ansetzteil mittels eines in den Meßkopf eingebauten Antriebs motorisch verschoben wird. Im ersteren Falle ist eine besondere Sorgfalt seitens der Bedienungsperson erforderlich und im letzteren Falle bedingt der Antrieb einen erheblichen baulichen Aufwand und einen relativ großen Meßkopf. In beiden Fällen kann mit einem vernünftigen Bauaufwand bei handlich bleibendem Meßkopf nur eine relativ geringe Anzahl maximal möglicher unterschiedlicher Kodierungen für die Meßstellen erreicht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, das es ermöglicht, eine in weiten Grenzen beliebige Anzahl von Meß-

stellen rasch und sicher zu erkennen und abzufragen, ohne daß es einer besonderen Sorgfalt seitens der den Meßkopf handhabenden Person bedarf, und das sich überdies mit konstruktiv einfachen Mitteln durchführen läßt.

Die vorstehende Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Die Unteransprüche 2 bis 4 haben bevorzugte Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1 zum Gegenstand.

Die Erfindung schafft auch eine hinsichtlich Funktionsweise, Betriebssicherheit und baulichem Aufwand besonders vorteilhafte Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1. Die Kernmerkmale dieser Vorrichtung nennt der Patentanspruch 5.

Die Unteransprüche 6 bis 13 betreffen bevorzugte Ausführungsformen der Vorrichtung gemäß Anspruch 5.

Der Anspruch 14 hat eine bevorzugte Abwandlung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 13 zum Gegenstand, die es ermöglicht, auch Meßstellen in die Überwachung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung einzubeziehen, die als solche aus irgendwelchen Gründen, z. B. weil die Meßstelle verbaut ist, unzugänglich sind.

Der Anspruch 15 hat Merkmale zum Gegenstand, die es dem Benutzer der erfindungsgemäßen Vorrichtung gestatten, auf sehr einfache Weise die Kodierung der einzelnen Meßstellen nach seinen eigenen Vorstellungen individuell selbst, ggf. erst am Einsatzort, selbst zu gestalten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung an Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig.1 einen Ansetzteil in Draufsicht mit Blickrichtung ge-

mäß Pfeil I in Fig. 2

Fig.2 den Ansetzteil gemäß Fig. 1 im Längsschnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig.1 mit dem unteren Teil des daran angesetzten Meßkopfes,

Fig.3 Ansetzteil und Meßkopf im getrennten Zustand, von der Seite gesehen,

Fig.4 eine abgewandelte Ausführung des Ansetzteils in Draufsicht mit Blickrichtung gemäß Pfeil III in Fig. 5,

Fig.5 den Ansetzteil gemäß Fig. 4 mit dem unteren Teil des angesetzten Meßkopfes im Längsschnitt gemäß der Schnittlinie V-V in Fig.4,

Fig.6 eine Multiplexerschaltung zur Verwendung in Verbindung mit dem Ansetzteil und dem Meßkopf gemäß Fig. 1 bis 3 bzw. Fig. 4 und 5,

Fig.7 ein Diagramm, das den zeitlichen Verlauf von Strom und Spannung auf der Leitung L der Schaltung gemäß Fig. 6 zeigt, und

Fig.8 eine schematische Darstellung, die eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wiedergibt.

Das nachstehend beschriebene Verfahren und die im folgenden erläuterte Vorrichtung erlauben es, Meßstellen MS an Maschinen hinsichtlich irgendwelcher dort vorherrschender Meßgrößen, die z.B. für den Grad des Verschleißes kennzeichnend sind, von Zeit zu Zeit nacheinander mittels eines von einer Bedienungsperson gehandhabten Meßkopfes MK abzufragen und die Daten in einen Rechner einzugeben, wobei der Rechner automatisch jeweils Kenndaten mitgeliefert bekommt, die die betreffende Meßstelle individuell von den anderen Meßstellen unterscheidbar kennzeichnen. Die abzutastenden Meßstellen können sich bei

den verschiedenartigsten Maschinen an vielerlei Punkten befinden. Bei Anlagen mit mehreren Maschinenzügen zu mehreren Maschinen mit jeweils mehreren Meßstellen kann insgesamt eine ganz erhebliche Anzahl abzutastender Meßstellen vorhanden sein, die abgefragt werden müssen.

Zur Gewinnung der Meßdaten und der Kenndaten ist an jeder Meßstelle MS ein Ansetzteil AT befestigt, der mit dem von der Bedienungsperson gehandhabten Meßkopf MK zusammenarbeitet und von dem in den Fig. 1 bis 3 eine erste bevorzugte Ausführungsform dargestellt ist.

Der Ansetzteil AT gemäß Fig. 1 bis 2 weist einen Grundkörper 1 mit einem Schraubgewindeansatz 1a auf, der in eine Gewindebohrung 2 eingeschraubt ist, die sich in der Wandung einer zu überwachenden, in Fig. 2 nur angedeuteten Maschine 3 an der jeweiligen Meßstelle MS befindet. Der Grundkörper 1 ist von der Maschine 3 weg als Sechskant, z. B. SW17, gestaltet, so daß er wie eine Schraube mit Sechskantkopf in die Maschine 3 fest einschraubbar ist.

Zu dem Ansetzteil AT gehört des weiteren ein zur Sechskantform des Grundkörpers 2 passender, auf diesen aufsteckbarer Halter 4, von dessen Innenwandung Kodierelemente 5 einwärts vorragen, die sich im aufgesteckten Zustand des Halters 4 mit verbreiterten kugeligen Enden, die Druckkörper 5a bilden, auf der Stirnfläche des Grundkörpers 1 abstützen. Die Kodierelemente 5 sind so gestaltet, daß sie zwar fest mit der Innenwandung des Halters 4 verbunden sind, aber leicht davon entfernt, z.B. abgebrochen, werden können.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind an jeder der sechs geraden Innenflächen des Halters 4 zwei Kodierelemente 5, also insgesamt zwölf solche Elemente, symmetrisch zur jeweiligen Flächenmitte angebracht. In drei der sechs Ecken sind darüber hinaus drei weitere Kodierelmente 9 befestigt, die eine massivere Verbindung zum Halter 4 aufweisen, weil sie in keinem Falle entfernt zu werden brauchen.

Die zwölf entfernbaren Kodierelemente 5 dienen auf die nachstehend noch erörterte Weise der Kodierung der jeweiligen Meßstelle MS und vermögen jeweils mit einem Kontaktpaar K, K' zusammenzuwirken, das sich bei angesetztem Meßkopf MK (Fig.2) jeweils über ihnen befindet. Die beiden Kontakte K und K' jedes Kontaktpaares haben einen gewissen gegenseitigen Abstand in radialer Richtung und sind von einer mit ihnen verbundenen Leitgummischicht 7 überbrückt. Die Kontakte K,K' sind im Inneren des Meßkopfes MK an einer Leiterplatte 6 in einer derartigen Position angebracht, daß der zugehörige Druckkörper 5a mit seinem kugeligen Kopf zwischen Ihnen auf die Leitgummischicht 7 drückt, so daß der Leitgummi zwischen diesen Kontakten K, K' einen kleineren Widerstand aufweist als an den Positionen, wo die Druckkörper 5a entfernt worden sind und demgemäß der Leitgummi zwischen den dortigen Kontakten K, K' nicht beaufschlagt wird.

Die Druckkörper 5a vermögen also durch ihr Vorhandensein oder Nichtvorhandensein die beiden unterschiedlichen Werte 0 und L einer Binärziffer einer entsprechend der Anzahl möglicher vorhandener Druckkörper zwölfstelligen binären Zahl darzustellen, die bekanntlich 4096 verschiedene Werte haben kann.

Die einzelnen Werte dieser Binärzahl sind dadurch vorgebbar, daß die die Kodierelemente bildenden Druckkörper 5a in einer entsprechenden Kombination an ihrer Stelle belassen oder weggebrochen werden. Die leichte Entfernbarkeit der zwölf Druckkörper 5 von der Innenwand der Halterung 4 gestattet es, die Kodierung im Bedarfsfalle individuell erst beim Einrichten der Meßstelle in passender Weise vorzunehmen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, weist der von außen in den Halter 4 verdrehungssicher einschiebbare Meßkopf MK an seiner dem Grundkörper 1 des Ansetzteils AT zugewendeten Seite einen Meßwandler MW auf, der im vorliegenden Falle ein piezoelektrischer Kristall ist, der über den Grundkörper 1 in festen mechanischen Kontakt mit der Maschine 3 bringbar ist und dazu dient, mechanische Schwingungen und Erschütterungen der Ma-

schine, die in einer bestimmten Achsrichtung, hier in Richtung der Symmetrieachse des Ansetzteils AT und des Meßkopfes MK, wirken, in ein entsprechendes elektrisches Signal umzuwandeln, das als Meßsignal in den Rechner eingegeben wird.

Die Fig. 3 zeigt den Ansetzteil AT und den Meßkopf MK der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2 im Zustand vor dem Zusammenstecken.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 4 und 5 unterscheidet sich von derjenigen nur gemäß Fig. 1 bis 3 dadurch, daß der Halter 4' in ein mittiges Sechskantloch 1b im Grundkörper 1 eingefügt ist und die Kodierelemente 5' mit den verbreiterten kugeligen Druckkörpern 5a' von ihm statt einwärts in Richtung radial auswärts abstehen. Auch in diesem Falle vermögen sich die Druckkörper 5a' der Kodierelemente 5' bei angesetztem Meßkopf MK zwischen der Stirnseite des Grundkörpers 1 und der Leitgummischicht 7 abzustützen und zwischen den zugehörigen Kontakten K, K' einen Verformungsdruck auf die Leitgummischicht 7 auszuüben.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 und 5 kann der Außenumriß des Grundkörpers 1' zur freien Stirnseite hin kreisförmig sein, da dieser mittels eines Inbus-Schlüssels in die Maschine 3 einschraubbar ist. Der kreisrunde Außenumriß erlaubt es, den Meßkopf MK, wie in Fig. 5 dargestellt, in einer Hülse 8 zu führen, die auf den Grundkörper 1' aufschraubbar ist.

Für die Erfindung ist es im Prinzip gleichgültig, ob die aus den Kontakten K,K', der dazwischen befindlichen Leitgummischicht 7 und gewissermaßen dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Druckelements 5a bestehenden und je nach Beaufschlagungszustand eine binäre 0 oder eine binäre L verkörpernden Schalter -bzw. Widerstände mit je nach Beaufschlagung unterschiedlichem Widerstandswert- parallel oder seriell abgefragt werden. Die parallele Abfrage hat den Vorteil großer Geschwindigkeit, die serielle den Vorteil, daß zur Übertragung

der Abfragesignale in den Rechner nur eine zweipolige Leitung benötigt wird. Die in Fig. 6 dargestellte Schaltung bewirkt eine serielle Abfrage mit anschließendem automatischem Übergang vom Erkennungszyklus in die Meßphase.

Die Schaltung gemäß Fig. 6 befindet sich im Inneren des Meßkopfes MK und funktioniert als Multiplexer, der es im Zusammenwirken mit den jeweils aus einem Kodierelement 5 bzw. 5' und einem Kontaktpaar K,K' bestehenden Schaltern ermöglicht, einen kodierten Impulszug zu erzeugen, dessen serielle Kodierung der parallelen Kodierung entspricht, die an der jeweiligen Meßstelle MS mittels der Kodierelemente 5 bzw. 5' vorgegeben ist.

Bei der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 6 sind zwei Dezimalzähler Z_0 und Z_1 (z.B. vom Typ 4014) so beschaltet, daß die Schaltungsanordnung als Multiplexer mit 18 Paralleleingängen 00 - 08 und 11 bis 19 sowie dem seriellen Ausgang auf der Leitung L wirkt. An zwölf dieser Paralleleingänge 00 bis 08 und 11 bis 19 liegen die oben geschilderten, jeweils von einem der Kodierelemente K5 beaufschlagten oder unbeaufschlagt gebliebenen, aus einem Paar von Kontakten K und K' mit sich dazwischen erstreckender Leitgummischicht 7 bestehenden Schalter an, so daß die Größe der die einzelnen Paralleleingänge beaufschlagenden Lasten vom jeweiligen Schaltzustand der betreffenden Schalter abhängen. Im Ausführungsbeispiel ist, wie nur beim Anschluß 0 des Zählers Z_0 dargestellt, jedes Kontaktpaar K, K' mit der sich dazwischen erstreckenden Leitgummischicht 7 direkt zwischen den jeweiligen Paralleleingang und Masse geschaltet, so daß im wesentlichen allein die Leitgummischicht 7 mit ihrem jeweiligen Beaufschlagungszustand den zwischen Masse und Anschluß geschalteten Widerstand der Größe nach festlegt. Dieser Widerstand hat in dem einen Schaltzustand des Schalters einen Wert, der von demjenigen deutlich unterschiedlich ist, der im anderen Schaltzustand des Schalters vorliegt.

Die Schaltung gemäß Fig. 6 arbeitet folgendermaßen:

Zu Beginn eines Erkennungszyklus sind die Kondensatoren C_1 und C_2 entladen, so daß bei dem die Initiierung dieses Zyklus bewirkenden sprungartigen Anlegen einer Spannung vom (nicht dargestellten) Computer her über die Leitung L, diese Kondensatoren aufgeladen werden und auf den res-Eingang ein Rücksetzimpuls gelangt, der den oberen Zähler Z_o und über dessen Anschluß CO und den res-Anschluß des Zählers Z_1 auch den letzteren auf "0" setzt, d. h. in einen Schaltzustand bringt, in dem die jeweiligen Anschlüsse 0 ein anderes Potential aufweisen, als die übrigen Anschlüsse 1 - 9. Beim Ausführungsbeispiel bleiben die letzteren auf Masse-Potential, während das Potential am Anschluß "0" auf die Versorgungsspannung am Anschluß VDD, jedenfalls aber auf einen von Null deutlich verschiedenen Wert von vorbestimmter Größe angehoben wird.

Die vom Computer her über die Leitung L anfänglich an die Schaltung angelegte Spannung wird nach einer vorgegebenen Taktzeit, die im Ausführungsbeispiel 5ms beträgt, kurzzeitig -im Ausführungsbeispiel für 20us- unterbrochen. Die kurzzeitige Unterbrechung der Energiezufuhr über die Leitung L hat einen am ck-Anschluß des Zählers Z_o wirksam werdenden Taktimpuls zur Folge, wodurch beim Zähler Z_o der Anschluß 1 gesetzt und der Anschluß 0 auf Masse-Potential zurückgestellt wird. Da der Anschluß 9 des Zählers Z_o zu diesem Zeitpunkt auf Massepotential liegt, befindet sich die Diode D im leitenden Zustand, so daß der vorgenannte Taktimpuls vom ck-Anschluß des Zählers Z_1 ferngehalten wird und dieser in dem zu Beginn des Erkennungszyklus eingestellten Zustand verbleibt, in dem alle seine Anschlüsse bis auf den 0-Anschluß auf Massepotential liegen.

Die Energieversorgung für die beiden Zähler Z_o und Z_1 bleibt trotz der kurzen, vom Rechner bewirkten Unterbrechung aufrechterhalten, weil sie an der Schaltung mittels des Kondensators C_1 gepuffert ist.

Da die Kondensatoren C_1 und C_2 aufgeladen sind und der Widerstand R_2, über den der res-Eingang des Zählers Z_o an Masse

geschaltet ist, so bemessen ist, daß sich die Ladung am Kondensator C_2 in der kurzen Zeitdauer der Unterbrechung kaum ändert, hat diese Unterbrechung auch keinen Einfluß auf den res-Eingang.

Der ersten Unterbrechung folgen rechnergesteuert jeweils in gleichmäßigen Abständen von 5ms weitere so lange, bis die Anschlüsse 0 bis 8 des Zählers Z_0 der Reihe nach durchgeschaltet worden sind. Dann wird, wie aus Fig.6 ersichtlich, mit der nächstfolgenden Unterbrechung der Anschluß 9 dieses Zählers aktiviert; da dieser mit dem inh-Anschluß des Zählers 0 permanent verbunden ist, wird der Zähler Z_0 in einem Zustand angehalten, in dem sämtliche Anschlüsse 00-08 inaktiv sind.

Mit der Anhebung des Potentials am inh-Eingang gelangt die Diode D in den nichtleitenden Zustand, so daß sich nunmehr die durch die weiterhin folgenden Unterbrechungen bedingten Taktimpulse am Anschluß ck des Zählers T_1 auswirken und diesen von da an periodisch weiterschalten können, während der Zähler Z_0 wegen der aufrechterhalten bleibenden Erregung seines inh-Anschlusses stehen bleibt. Für die Aktivierung des Anschlusses 9 des Zählers Z_0 und die Einleitung der Weiterschaltung des Zählers Z_1 genügt eine kurze Zeitdauer. Der positive Impuls zwischen den vom Zähler $_1$ bzw. Zähler $_2$ beeinflußten Kennimpulsen von 5 ms Dauer kann also wesentlich kürzer sein als diese. Seine Dauer ist beim Ausführungsbeispiel auf 20us festgesetzt ist, und er ist damit von den eigentlichen Kennimpulsen problemlos unterscheidbar.

Mit der ersten auf die Aktivierung des inh-Anschlusses des Zählers 0 folgenden Unterbrechung wird der Zähler Z_1 vom Anschluß 0 auf den Anschluß 11 weitergeschaltet, d.h. dieser Anschluß 1 aktiviert, während die anderen Anschlüsse des Zählers Z_1 ebenso wie diejenigen des Zählers Z_0 inaktiv bleiben. Auf die gleiche Weise wie beim Zähler Z_0 wird in der Folge auch beim Zähler Z_1 mit jeder weiteren Unterbrechung der bis dahin aktive Anschluß deaktiviert und der nächstfolgende aktiviert, so daß auf die Dauer des Erkennungszyklus von der Summe der

Aschlüsse 0 bis 8 des Zählers Z_0 und der Anschlüsse 1 bis 9 des Zählers Z_1 immer nur ein einziger aktiviert ist, d.h. auf Spannung liegt. Deswegen und wegen der nachstehend geschilderten Gegebenheiten bilden die vorgenannten Anschlüsse der beiden Dezimalzähler die Paralleleingänge 00 bis 08 und 11 bis 18 eines Multiplexers und die parallelgeschalteten Versorgungsanschlüsse VDD dessen seriellen Ausgang.

Der Energieverbrauch der beiden Zähler Z_0 und Z_1 setzt sich aus einem Grundverbrauch und einem zusätzlichen Verbrauch zusammen, welch letzterer durch die an dem jeweils durchgeschalteten Parallelanschluß anliegende Last bedingt ist. Der Grundverbrauch ist derjenige Verbrauch, den die beiden Zähler Z_0 und Z_1 bei an VDD anliegender Versorgungsspannung haben, wenn alle "Paralleleingänge" (die bei der normalen Zählerfunktion Zählerausgänge darstellen) bei beiden Zählern unbeschaltet sind.

Die vom Computer her angelegte Spannung ist auf einen festen Wert geregelt, so daß sich die Größe der an dem jeweils durchgeschalteten Parallelanschluß der Zähler Z_0 und Z_1 anliegenden Last in der Größe des in der Leitung L fließenden Stromes wiederspiegelt, der sich aus dem im wesentlichen gleichbleibenden Grundstrom und einem lastabhängigen zusätzlichen Strom zusammensetzt. Ein kleinerer Lastwiderstand bedingt einen größeren zusätzlichen Strom und damit auch einen größeren Gesamtstrom als ein größerer.

Da der Widerstand an jedem der vorgenannten Parallelanschlüsse vom Beaufschlagungsgrad der zugehörigen Leitgummischicht abhängt, enthält der Strom in der Leitung L eine Aussage über die jeweilige Einstellung des jeweils zugehörigen Kodierelements 5 bzw. 5' und kann bei ausreichender Differenz seiner beiden möglichen unterschiedlichen Werte zur Festlegung des Wertes 0 oder L einer Binärstelle in einer Binärzahl eingesetzt werden, deren Stellenzahl der Anzahl der Paralleleingänge entspricht, die zur Kodierung der Meßstellen eingesetzt werden. Bei den Ausführungsbeispielen der Ansetzteile AT gemäß

Fig. 1 bis 5 sind dies, wie bereits gesagt, zwölf, so daß damit 4096 verschiedene Kodierungsmöglichkeiten für den zugehörigen 12-stelligen Impulszug gegeben sind.

Wie bereits dargelegt, werden bei den in Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen der Ansetzteile AT über die zur Bildung der Meßstellen-Kenndaten verwendeten Kodierelemente 5, 5' hinaus weitere für die Fernerkennung der relativen Winkelposition von Ansetzteil AT und Meßkopf MK im zusammengesteckten Zustand eingesetzt. Diese Kodierelemente 9 sind ebenfalls eigenen Paralleleingängen des Multiplexers zugeordnet und bewirken Funktionen, die mit denjenigen der zur Meßstellenkodierung verwendeten gleichartig sind, so daß sich auch die relative Winkelposition in einem entsprechend kodierten Abschnitt des in Fig. 7 dargestellten binärkodierten Impulszuges ausdrückt, der im Rechner auswertbar ist.

Es kommt nicht darauf an, daß die beiden möglichen Stromwerte von Parallelanschluß zu Parallelanschluß genau gleichen Wert haben. Es genügt, daß sich der Stromwert (z.B. i_{01}) für den einen Beaufschlagungszustand von dem Stromwert (z.B. i_{02}) für den anderen Beaufschlagungszustand deutlich unterscheidet und überdies bei allen Paralleleingängen der eine Stromwert deutlich unterhalb und der andere deutlich oberhalb eines gemeinsamen Schwellwertes SW liegt. Es hat sich gezeigt, daß ein Unterschied von 10% ausreichend ist.

An den Erkennungszyklus schließt sich automatisch die Meßphase an. Dies wird dadurch erreicht, daß mit dem Schaltimpuls, der durch die auf den letzten Kennimpuls 19 folgende Unterbrechung erzeugt wird, beim Zähler Z_1 wieder der Anschluß 0 aktiviert wird und demzufolge über den Transistor T der Verstärker V eingeschaltet wird, der nun das Signal vom Meßwandler MW auf die Leitung L bringt. Der Meßvorgang kann nach einer vorbestimmten Zeit automatisch abgebrochen werden, woraufhin die Vorrichtung nach kurzer Zeit wieder in den Ausgangszustand mit entladenen Kondensatoren C_1 und C_2 gelangt.

Die Fig. 8 zeigt eine Abwandlung der Vorrichtungen gemäß Fig. 1 bis 7, bei denen der Meßwandler MW in den Meßkopf MK eingebaut ist. Die Abwandlung ermöglicht es, auch für den Meßkopf unzugängliche Meßstellen abzufragen.

Bei der abgewandelten Ausführung befindet sich die Meßstelle MS an der Maschine 3' unmittelbar über dem Fundament. Anstelle des gewöhnlichen Ansetzteils ist an dieser Meßstelle ein eingehäuster Meßwandler MW' fest mit der Maschine 3' verbunden. Der Meßwandler MW' ist über eine Leitung 11 mit dem einem Teil einer Steckverbindung ST verbunden, der sich in einem Ansetzteil AT' befindet, der im übrigen wie die vorstehend beschriebenen ausgeführt ist und in der gleichen Weise wie diese mit dem Meßkopf MK zusammenzuarbeiten vermag. Der Meßkopf ist, damit er auch mit der abgewandelten Ausführungform zusammenwirken kann, mit dem Gegenstück GST zu dem im Ansetzteil AT' befindlichen Steckverbindungsteil ST (Fig.2) ausgerüstet, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß der externe Meßwandler MW' anstelle des in den Meßkopf MK eingebauten in der aus Fig. 6 ersichtlichen Position automatisch an den Verstärker V angeschlossen wird, wenn die Steckverbindungsteile ST und GST beim Ansetzen des Meßkopfes an den versetzten Ansetzteil AT' zusammengesteckt werden.

In Fig. 1 ist als Beispiel eingetragen, wie bei einer Anlage mit drei Maschinenzügen M1, M2 und M3 sowie drei Motoren ND, HD, MD jeweils hinten (h) vorne (v) und in der Mitte (m) mit je drei Meßstellen am Getriebe GT, Abtrieb A, Lager L, Gehäuse GH und Fundament F zur Erfassung der mechanischen Vibrationen in vertikaler (v), horizontaler (h) und axialer (ax) Richtung die Kodierelemente 5 den zahlreichen Meßstellen zu deren unterscheidender Kennzeichnung zugeordnet und entsprechend der Zuordnung beschriftet werden können. Bei den in der Mitte zwischen zwei Zuordnungen stehenden Beschriftungen, z.B. der Beschriftung "m" zwischen "h" und "v", sind jeweils beide Kodierelemente 5 in gleicher Weise (z.B. LL) eingesetzt, während für die beiden anderen Zuordnungen die Kodierelemente

in voneinander unterschiedlicher Einstellung (OL bzw. LO) verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Feststellen des Zustandes, insbesondere des Verschleißzustandes und/oder Betriebszustandes, einer oder mehrerer Maschinen (3,3'), bei dem an mehreren vorgegebenen Meßstellen (MS) jeweils mittels eines dort lösbar an die betreffende Maschine (3,3') ansetzbaren Meßkopfes (MK), der einen Meßwandler (MW) aufweist, der eine für den festzustellenden Zustand charakteristische Größe in ein entsprechendes elektrisches Signal umwandelt, an den einzelnen Meßstellen (MS) Meßdaten gewonnen und zur Auswertung in einen Rechner eingegeben werden, wobei für jede Meßstelle (MS) mittels einer dieser fest zugeordneten, an der Maschine (3;3') befestigten und mit elektrischen Kontakteinrichtungen (K,K') am Meßkopf (MK) zusammenwirkenden Kodiereinrichtung (KE) zusätzlich zu den Meßdaten Kenndaten erzeugt werden, die die betreffende Meßstelle (MS) von den anderen unterscheidbar kennzeichnen und den Meßdaten zugeordnet mit in den Rechner eingegeben werden, wofür jede Kodiereinrichtung (KE) mehrere Kodierelemente (5;5') aufweist, die die Kontakteinrichtungen (K,K') am Meßkopf (MK) kodiert beaufschlagen, **dadurch gekennzeichnet**, daß

 a) für jedes der Kodierelemente (5;5'), die planmäßig maximal an den Meßstellen (MS) vorhanden sein können, im Meßkopf (MK) eine eigene Kontakteinrichtung (K,K') vorgesehen wird,

 b) die Kodierelemente (5;5') an jeder Meßstelle (MS) nach einem für diese spezifischen und nur für diese vorgesehenen Code in den einen oder anderen von zwei verschiedenen Arbeitszuständen gebracht wer-

den, in deren einem sie die zugehörige Kontakteinrichtung (K,K') im angesetzten Meßkopf (MK) permanent beaufschlagen und in deren anderem sie diese Kontakteinrichtung (K,K') permanent unbeaufschlagt lassen,

c) im angesetzten Meßkopf (MK) für jede Kontakteinrichtung (K,K') ein elektrisches Signal derart erzeugt wird, daß es abhängig davon, ob die betreffende Kontakteinrichtung (K,K') von dem zugehörigen Kodierelement (5;5') beaufschlagt ist oder nicht, den einen bzw. anderen von zwei verschiedenen Werten hat, und

d) diese elektrischen Signale als Kenndaten für die jeweilige Meßstelle (MS) parallel oder seriell in den Rechner eingegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit jedem Kodierelement (5;5') und der zugehörigen Kontakteinrichung (K,K') in Abhängigkeit von deren Beaufschlagungszustand die Größe des Eingangssignals gesteuert wird, das an einem dem jeweiligen Kodierelement (5;5') und seiner Kontakteinrichtung (K,K') individuell zugeordneten Paralleleingang (00-08,11-19)eines im Meßkopf (MK) befindlichen Multiplexers anliegt, dessen serieller Ausgang mit dem Rechner verbunden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Größe des Eingangssignals jeweils durch Einstellen des Widerstands in einem zum betreffenden Paralleleingang (00-08,11-19) führenden Strompfad auf den einen oder anderen von zwei deutlich unterschiedlichen Werten mittels des Kodierelements (5;5') und der Kontakteinrichtung (K,K') vorgegeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Ansetzen des Meßkopfes (MK) an eine Ma-

schine (3,3') in einem Testzyklus die Größe der seriellen Ausgangssignale des Multiplexers im nicht angesetzten Zustand des Meßkopfes (MK) festgestellt und zur Durchführung eines Nullabgleichs herangezogen wird.

5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem von Meßstelle (MS) zu Meßstelle (MS) umsetzbaren, zur Datenübertragung mit dem Rechner verbundenen Meßkopf (MK), der einen Meßwandler (MW) zum Umwandeln der zu prüfenden Größe in ein entsprechendes elektrisches Signal aufweist, und mit je einem bei jeder Meßstelle (MS) an der/den Maschine(n) (3;3') starr befestigten Ansetzteil (AT) zum Führen und ausgerichteten Befestigen des Meßkopfes (MK) an der betreffenden Meßstelle (MS), wobei jeder Ansetzteil (AT) mehrere, an ihm in einer festen gegenseitigen räumliche Lage angeordnete Kodierelemente (5;5') aufweist, die mit zugehörigen Kontakteinrichtungen (K,K') am angesetzten Meßkopf (MK) die Kodierung des unter ihrer Mitwirkung erzeugten, für die betreffende Meßstelle (MS) kennzeichnenden elektrischen Kennsignals bestimmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßkopf (MK) für jedes der Kodierelemente (5;5'), die maximal an einem Ansetzteil (AT) zur Bildung von Kenndaten vorhanden sein können, eine eigene Kontakteinrichtung (K,K') aufweist, daß die Kodierelemente (5;5') einer Meßstelle (MS) nach einem nur für diese vorgesehenen Kode in den einen oder anderen von zwei unterschiedlichen Arbeitszuständen derart eingestellt sind, daß sie im angesetzten Zustand des Meßkopfes (MK) die zugehörige Kontakteinrichtung (5;5') in dem einen Arbeitszustand permanent beaufschlagen und in dem anderen Arbeitszustand permanent unbeaufschlagt lassen, und daß eine Schaltungsanordnung (Fig.6) vorgesehen ist, die den Beaufschlagungszustand der den Kodierelementen (5;5') zugeordneten Kontakteinrichtungen (K,K') jeweils derart in ein elektrisches Signal umwandelt, daß dieses abhängig davon, ob die betreffende Kontakteinrichtung (K,K') von ihrem Kodierelement (5;5') beauf-

schlagt ist oder nicht, den einen bzw. anderen von zwei in verschiedenen Bereichen liegenden Werten hat.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den jeweiligen Beaufschlagungszuständen der Kontakteinrichtungen (K,K') entsprechenden elektrischen Signale jedes für sich an einem der Paralleleingänge (00-08,11-19) eines Multiplexers anliegen, wobei jedem Signal ein anderer Paralleleingang zugeordnet ist und der serielle Ausgang des Multiplexers (Leitung L) mit dem Rechner verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Multiplexer so ausgeführt ist, daß die sequenzielle Verbindung seiner Paralleleingänge (00-08,11-19) mit dem seriellen Ausgang durch rechnergesteuerte kurzzeitige Unterbrechung der Stromversorgung für den Multiplexer bewirkbar ist und dabei die Stromversorgungsleitung (L) gleichzeitig den seriellen Ausgang des Multiplexers bildet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kodierelemente (5;5') bei angesetztem Meßkopf (MK) mit den ihnen zugeordneten Kontakteinrichtungen (K,K') jeweils einen direkt in einem zugehörigen Strompfad liegenden Schalter bilden, der je nach der Voreinstellung des Kodierelements (5;5') die eine oder andere von zwei möglichen Schaltstellungen aufweist, die deutlich unterschiedliche Widerstände in dem Strompfad herbeiführen, und daß die Strompfade jeweils zwischen den zugehörigen Paralleleingang (00-08,11-19) des Multiplexers und ein allen Strompfaden gemeinsames, festes Potential im Meßkopf (MK) geschaltet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Schaltzustände eines jeden Kodierelements (5;5') durch das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Druckkörpers (5a;5a') an einer der zu-

gehörigen Kontakteinrichtung (K,K') gegenüberstehenden Position an der Meßstelle (MS) realisiert sind, wobei jeder vorhandene Druckkörper (5a;5a') die zugehörigen Kontakteinrichtung (K,K') beaufschlagt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für jede mögliche Position eines Kodierelements (5;5') am Meßkopf (MK) vorgesehenen Kontakteinrichtungen K,K') jeweils aus einem Paar von im Abstand befindlichen, durch eine Leitgummischicht (7) miteinander verbundenen elektrischen Kontakten (K und K') bestehen und jeder Druckkörper (5a;5a') im angesetzten Zustand des Meßkopfes (MK) zwischen den beiden Kontakten (K und K') einen Verformungsdruck von solcher Größe auf die Leitgummischicht (7) ausübt, daß dadurch der von der Leitgummischicht (7) zwischen den Kontakten (K und K') bewirkte elektrische Widerstand gegenüber dem Widerstand im unbeaufschlagten Zustand bei fehlendem Druckkörper (5a;5a') deutlich verringert ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckkörper (5a;5a') an einem an der betreffenden Meßstelle (MS) an der Maschine (3;3') befestigbaren gemeinsamen Halter (4,4') angebracht sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ansetzteil (AT) in die Maschine (3;3') einschraubbar ist und eine Kontaktfläche für den Meßwandler (MW) aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ansetzteil (AT) über die zur Bildung der Meßstellen-Kenndaten verwendeten Kodierelemente (5;5') hinaus weitere, in einer festen relativen Position untereinander und zum Ansetzteil (AT) an diesem angebrachte Kodierelemente (9) zur Erkennung der relativen Lage zwischen Ansetzteil (AT) und daran befestigtem Meßkopf (MK) vorhanden sind, und daß diese Kodierelemen-

te (9) Funktionsabläufe bewirken, die mit denjenigen, die die zur Bildung der Kenndaten vorgesehenen Kodierelemente (5;5') herbeiführen, gleichartig sind, so daß der insgesamt gebildete kodierte Impulszug außer den Kenndaten für die jeweilige Meßstelle (MS) auch das Kennsignal für die Relativposition von Meßkopf (MK) und Ansetzteil (AT) beinhaltet.

14. Abwandlung der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Unzugänglichkeit der Meßstelle (MS) ein permanent an dieser verbleibender Meßwandler (MW') an der Maschine (3') angebracht und der zugehörige Ansetzteil (AT) mit den Kodierelementen (5;5') an einer zugänglichen Stelle der Maschine (3) befestigt ist, und daß der Meßkopf (MK) zusätzlich mit einer Steckkontakteinrichtung (ST) versehen ist, über die der an der Meßstelle (MS) befindliche und über ein Kabel (11) mit einer Gegensteckeinrichtung (GST) am Ansetzteil (AT) verbundene Meßwandler (MW') anstelle des in den Meßkopf (MK') eingebauten Meßwandlers (MK) für die Lieferung der Meßdaten an den Rechner einsetzbar ist.

15. Kodierbarer Halter (4;4') mit Druckkörpern (5;5') zur Verwendung bei der Vorrichtung gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Halter (4;4') in jeder einem Kontaktpaar (K,K') gegenüberstehenden Position ein Druckkörper (5a;5a') leicht entfernbar angebracht ist.

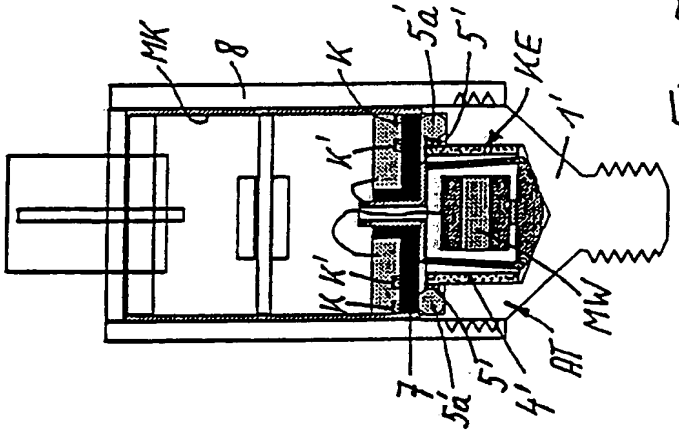


Fig.5

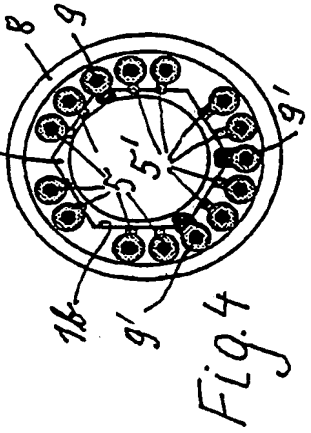


Fig.4

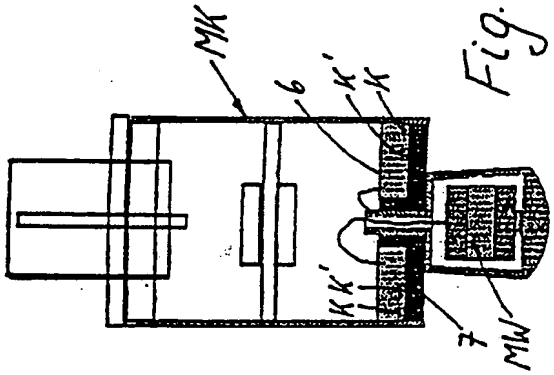
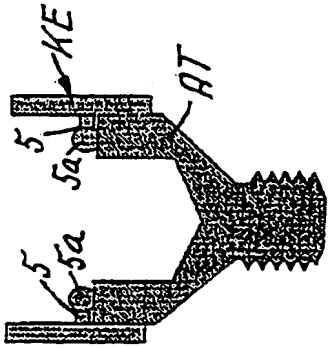


Fig.3



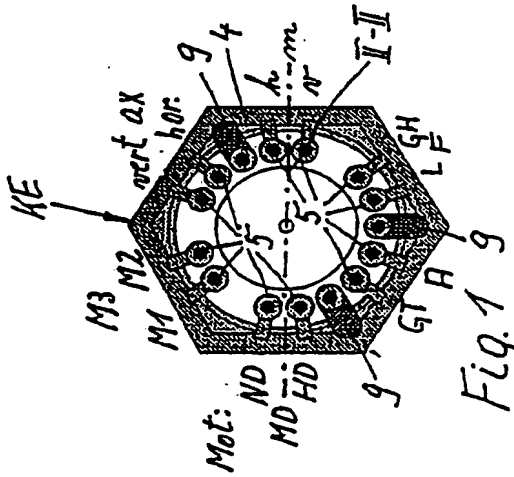


Fig. 1

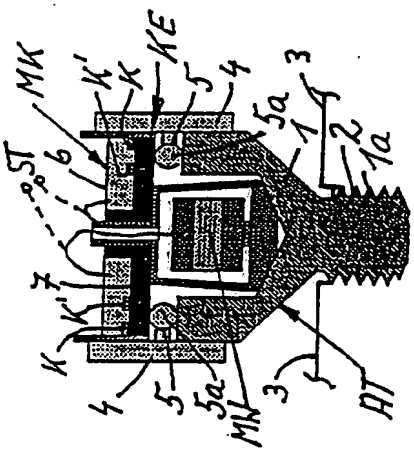


Fig. 2

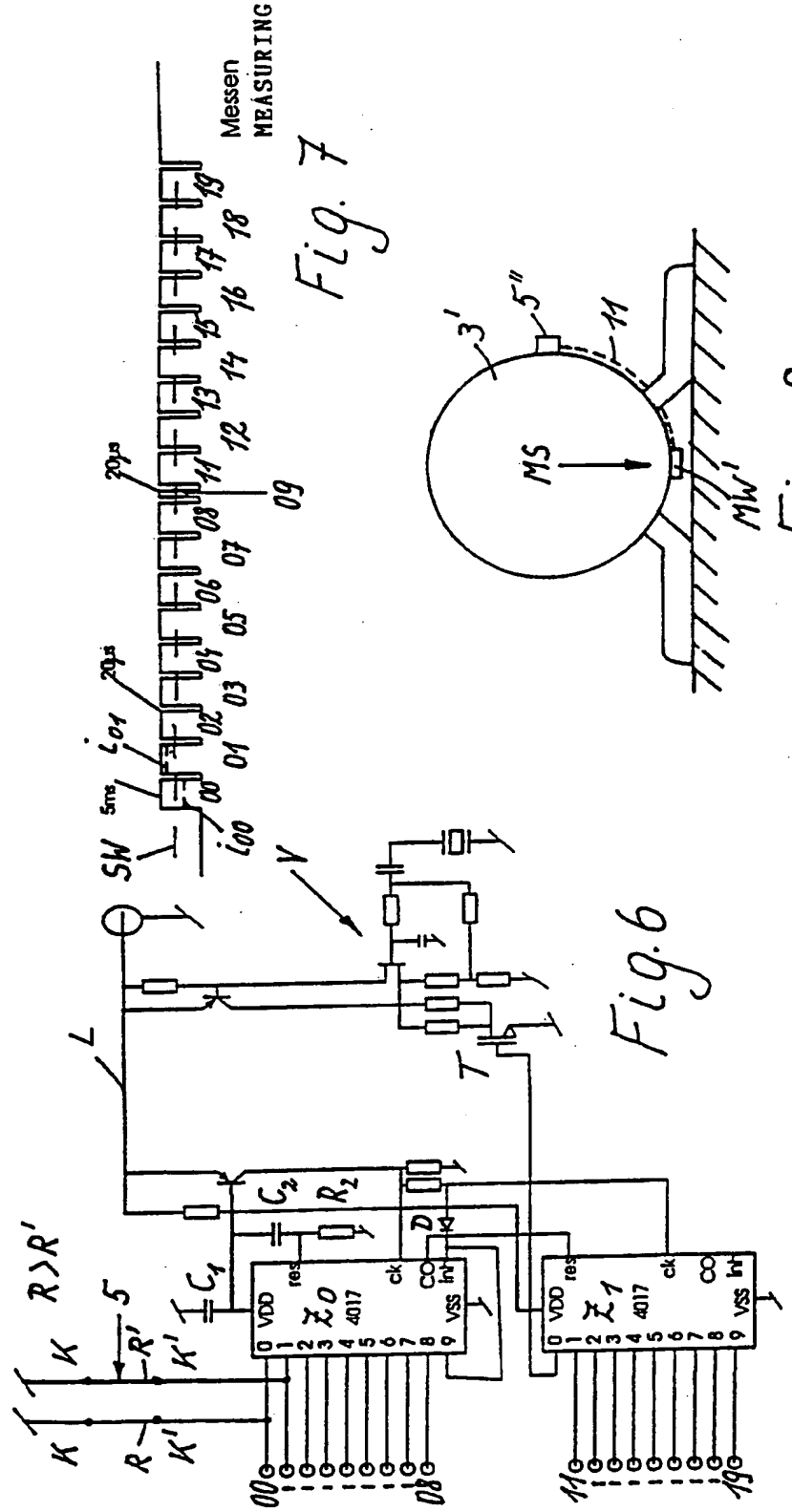


Fig. 7

Fig. 8

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int onal Application No
PCT/EP 94/02035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 G07C3/00 G01D21/00 G01D5/252

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 G07C G08C G01D H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 211 212 (PRÜFTECHNIK DIETER BUSCH) 25 February 1987 cited in the application see abstract; claims; figures	1
A	EP,A,0 194 333 (PRÜFTECHNIK DIETER BUSCH) 17 September 1986 see abstract; claims; figures	1
A	EP,A,0 311 023 (OMRON TATEISI ELECTRONICS) 12 April 1989 see abstract; claims; figures	1
A	EP,A,0 023 879 (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) 11 February 1981 see page 6, line 21 - page 8, line 4; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

2

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 November 1994	16. 11. 94
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer Meyl, D

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. onal Application No
PCT/EP 94/02035

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0211212	25-02-87	DE-A-	3523289	08-01-87
		DE-A-	3681094	02-10-91
		JP-A-	62005148	12-01-87
		US-A-	4800512	24-01-89
EP-A-0194333	17-09-86	JP-A-	61223530	04-10-86
EP-A-0311023	12-04-89	JP-A-	1096576	14-04-89
		JP-A-	1096764	14-04-89
		DE-A-	3877488	25-02-93
		US-A-	5050106	17-09-91
EP-A-0023879	11-02-81	US-A-	4280185	21-07-81
		CA-A-	1143063	15-03-83
		JP-C-	1621373	09-10-91
		JP-B-	2043132	27-09-90
		JP-A-	56029140	23-03-81

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 94/02035

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 G07C3/00 G01D21/00 G01D5/252

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 G07C G08C G01D H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 211 212 (PRÜFTECHNIK DIETER BUSCH) 25. Februar 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1
A	EP,A,0 194 333 (PRÜFTECHNIK DIETER BUSCH) 17. September 1986 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1
A	EP,A,0 311 023 (OMRON TATEISI ELECTRONICS) 12. April 1989 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

2

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. November 1994	16. 11. 94
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** Meyl, D

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. onales Aktenzeichen
PCT/EP 94/02035

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 023 879 (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) 11. Februar 1981 siehe Seite 6, Zeile 21 - Seite 8, Zeile 4; Abbildungen	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte onales Aktenzeichen
PCT/EP 94/02035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0211212	25-02-87	DE-A-	3523289	08-01-87
		DE-A-	3681094	02-10-91
		JP-A-	62005148	12-01-87
		US-A-	4800512	24-01-89
EP-A-0194333	17-09-86	JP-A-	61223530	04-10-86
EP-A-0311023	12-04-89	JP-A-	1096576	14-04-89
		JP-A-	1096764	14-04-89
		DE-A-	3877488	25-02-93
		US-A-	5050106	17-09-91
EP-A-0023879	11-02-81	US-A-	4280185	21-07-81
		CA-A-	1143063	15-03-83
		JP-C-	1621373	09-10-91
		JP-B-	2043132	27-09-90
		JP-A-	56029140	23-03-81

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☑ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.